

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный технический университет»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Группа научных специальностей: 2.4 Энергетика и электротехника  
Научная специальность: 2.4.1 Теоретическая и прикладная электротехника

Форма обучения: очная

Омск, 2023

Рабочая программа научно- исследовательской практики составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями

Разработчик рабочей программы  
к.х.н, доцент кафедры «Физика»

 /Даньшина В.В./  
« 05 » 06 2023 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Физика» от « 05 » 06 2023 г.  
протокол № 9

Заведующий кафедрой «Физика»  
д.т.н./доцент

 /Кропотин О.В./  
« 05 » 06 2023 г.

Руководитель программы аспирантуры «2.4.1 Теоретическая и прикладная электротехника»  
д.т.н./доцент, заведующий кафедрой «Физика»

 /Кропотин О.В./  
« 05 » 06 2023 г.

Год набора: 2023

## **1. Цели и задачи научно-исследовательской практики**

Целью научно-исследовательской практики является приобретение аспирантом навыков научно-исследовательской деятельности на основе приобретенных в процессе обучения знаний, умений, предшествующего опыта научно-исследовательской деятельности.

Основными задачами научно-исследовательской практики являются:

- совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, практического участия в научно-исследовательской работе коллективов исследователей, подготовка к будущей профессиональной деятельности;
- закрепление теоретических и практических знаний, полученных аспирантами в процессе обучения и научно-исследовательской работы;
- формирование и развитие профессиональных знаний в сфере теоретической и прикладной электротехники;
- сбор, анализ и обобщение фактического материала, разработка оригинальных научных предложений и научных идей для подготовки диссертационной работы

## **2. Место научно-исследовательской практики в структуре программы аспирантуры.**

Научно-исследовательская практика относится к образовательному компоненту учебного плана.

Научно-исследовательская практика является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры.**

В ходе прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками:

**Знает:**

- структуру научных исследований;
- методы оценки значимости научных исследований;
- принципы разработки и эксплуатации современных электротехнических и радиотехнических изделий;

- принципы получения, обработки и модификации современных электротехнических и радиотехнических материалов;

- методы теоретических и экспериментальных исследований электромагнитных полей и процессов в электротехнических, электроэнергетических, информационных, управляющих и биологических системах.

**умеет:**

- проводить поиск информации в международных базах данных научной литературы;

- готовить публикации результатов научного исследования в Российских и Международных высокорейтинговых журналах;

- оценивать значимость научных исследований;

- правильно выбрать объект исследований и соответствующие методы;

- организовывать научную деятельность для своевременного достижения результата;

- оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные характеристики электротехнических и радиотехнических материалов и изделий с использованием современных компьютерных и информационных технологий;

- связывать физико-химические процессы, протекающие в электротехнических и радиотехнических материалах и изделиях на различных стадиях жизненного цикла с их свойствами, параметрами, надежностью и долговечностью;

- анализировать причины ухудшения эксплуатационных свойств электротехнических и радиотехнических материалов и изделий, предлагать обоснованные варианты их улучшения.

**владеет:**

- навыками сбора, анализа и систематизации научной информации;

- навыками представления полученной информации в виде отчетов, обзоров, учебных материалов, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

- навыками изложения традиционных вопросов науки с учетом инновационных разработок;

- навыками работы с исследовательским наукоемким оборудованием;

- навыками математического моделирования электрических и неэлектрических явлений и процессов.

#### 4. Структура и содержание научно-исследовательской практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 4 зачетные единицы, 216 часов.

<b>Содержание раздела (этапа) практики</b>	<b>Всего (час.)</b>
Составление индивидуального плана НИП	2
Проведение теоретического исследования (критический анализ трудов отечественных и зарубежных ученых)	20
Выполнение индивидуальных экспериментальных научных исследований	120
Обобщение и проверка полученных результатов, описание результатов исследования	30
Систематизация, обработка и анализ результатов проведенной научно-исследовательской деятельности	20
Оформление теоретических и практических результатов проведенного исследования	20
Оформление отчета о прохождении НИП	4
<b>Всего по научно-исследовательской практике</b>	<b>216</b>
Вид аттестации за семестр (дифференцированный зачет)	дифференцированный зачет

#### 5. Организация научно-исследовательской практики

Срок прохождения научно-исследовательской практики установлен учебным планом и графиком учебного процесса. Срок прохождения научно-исследовательской практики конкретного аспиранта и ее план устанавливаются согласно индивидуальному плану аспиранта, согласуются с научным руководителем.

Научно-исследовательская практика для аспирантов, осваивающих программу аспирантуры, является стационарной и проводится в структурных подразделениях университета:

- кафедра «Теоретическая и общая электротехника»;
- кафедра «Физика»;
- секция «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» кафедры «Машиностроение и материаловедение»;
- НОРЦ «Нанотехнологии»;
- НОРЦ «Политест»;
- СНИЛ «Диагностика и мониторинг состояния изоляции»;
- Лаборатория «Фотоника и спектроскопия газового разряда».

Обеспечение базы для прохождения практики, общее руководство научно-исследовательской практикой и научно-методическое консультирование осуществляется научным руководителем аспиранта.

Аспирант совместно с руководителем научно-исследовательской практики составляет индивидуальный план научно-исследовательской практики, который утверждается на заседании профильной кафедры. Результаты прохождения каждого этапа научно-исследовательской практики оформляются аспирантом в виде отчета о прохождении научно-исследовательской практики. Руководитель научно-исследовательской практики составляет заключение о прохождении научно-исследовательской практики и оформляет зачетную ведомость. В заключении отражаются результаты научно-исследовательской практики.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **6. Фонды оценочных средств для контроля и аттестации аспиранта по итогам практики**

Оценка итогов прохождения аспирантом научно-исследовательской практики включает промежуточную аттестацию, проводимую в форме дифференцированного зачета.

### **Критерии оценки прохождения практики:**

Оценка	Критерии
«отлично»	Содержание темы изложено логично. Раскрыта актуальность рассматриваемой темы, верно определены цель проведения практики и поставлены задачи. Дан анализ литературы по теме, выявлены методологические основы изучаемой проблемы, освещены вопросы истории ее изучения в науке. Анализ литературы отличается глубиной, самостоятельностью, умением показать собственную позицию по отношению к изучаемому вопросу. Заключение работы содержит самостоятельно сформулированные развернутые выводы по проведенным научным исследованиям. Работа оформлена в соответствии с предъявленными требованиями, написана с соблюдением норм литературного языка.
«хорошо»	Представлено логичное содержание. Раскрыта актуальность темы, верно определены цель проведения практики и поставлены задачи. Представлен круг основной литературы по теме, выделены основные понятия. Обобщены научные исследования темы. В отдельных случаях аспирант не может дать критической оценки научных взглядов и/или недостаточно аргументирует отдельные положения. Заключение содержит самостоятельно сформулированные общие выводы по проведенным научным исследованиям. Работа оформлена в соответствии с разработанными требованиями, написана с соблюдением норм литературного языка.
«удовлетворительно»	Содержание представлено логично. Актуальность темы раскрыта правильно, но список использованной литературы ограничен. Цель проведения практики сформулирована не

	точно. Задачи не в полной мере соответствуют цели практики. Теоретический анализ дан описательно, аспирант не сумел отразить собственной позиции по отношению к рассматриваемым материалам, ряд суждений повеххностен. Заключение содержит сформулированные общие выводы. Работа оформлена в соответствии с предъявленными требованиями, но в ней имеются орфографические и пунктуационные ошибки.
«неудовлетворительно»	Отсутствует логика в представленном отчете. Актуальность темы не раскрыта. Цель практики и задачи сформулированы с критическими ошибками. Не систематизирован теоретический материал, аспирант не сумел отразить собственной позиции по отношению к рассматриваемым проблемам, ряд суждений отличается от общепризнанных научных положений. Заключение содержит ошибочные выводы. Работа оформлена не в соответствии с предъявленными требованиями.

## 7. Отчетная документация по научно-исследовательской практике аспиранта

По итогам прохождения научно – исследовательской практики аспирант готовит следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план научно-исследовательской практики;
- отчет о прохождении научно-исследовательской практики;
- заключение о прохождении научно-исследовательской практики.

Вся документация оформляется в соответствии с Положением о научно-исследовательской практике.

## 8. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

Для полноценного прохождения практики обеспечивается доступ аспирантов в НОРЦН ОмГТУ и в другие ресурсные центры ОмГТУ:

### 1. НОРЦ «Нанотехнологии»:

№ п/п	Наименование оборудованных лабораторий, для проведения практики, помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория компьютерного моделирования наносистем и наноматериалов	Проектор; Экран выдвижной; персональные компьютеры; доска; парты; локальная вычислительная сеть с доступом в Интернет
2	Лаборатория электронной микроскопии	Растровый электронный микроскоп Jeol JCM 5700 с энергодисперсионным спектрометром;

		ультразвуковая ванна WUC-АОЗН; Весы аналитические Pioneer PA-214С; Металлографический микроскоп «Биомед» ММР-2 ; Муфельная печь WiseTherm FHP-05; Центрифуга MiniSpin
3	Лаборатория зондовой микроскопии и наноинженерии	Установка магнетронного распыления ADVAVAC VSM-200; Микротвердомер ПТМ-3М; Шлифовальная машина Grinder Polisher MP-18; Оптический микроскоп Nikon SMZ645; Сканирующий зондовый микроскоп NTEGRA Prima;
4	Аналитическая лаборатория	Рентгеновский дифрактометр Shimadzu Maxima X XRD-7000 ; Лазерный Анализатор размера частиц Shimadzu SALD-7500; Фурье-спектрометр ФТ-801 (Симекс, Новосибирск, Россия)
5	Аудитория для самостоятельной работы. Г-304	Персональные компьютеры; доска; парты; локальная вычислительная сеть с доступом в Интернет

2. НОРЦ «Политест»:

- экструдер Scamex Rheoscam Micro-extruder;
- гранулятор Scamex Granulateur Fraise;
- весы аналитические Pioneer PA-214С;
- пресс JOOS LAP 40;
- милли-тераомметра Milli TO-3;
- экструзионный пластометр Instron CEAST Modular Melt Flow Tester MF 20;
- разрывная машина Zwick/Roell.

3. Кафедра «Теоретическая и общая электротехника»;

№ п/п	Наименование оборудованных лабораторий, для проведения практики, помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень основного оборудования
1	СНИЛ «Диагностика и мониторинг состояния изоляции»	- аппарат испытания диэлектриков АИД – 70; - прибор диагностики и локации дефектов в изоляции высоковольтного оборудования по частичным разрядам Dim-Loc; - персональные компьютеры;
2	Лаборатория «Фотоника и спектроскопия газового разряда».	- Спектрометр оптоволоконный многоканальный AvaSpec-ULS204L-5-RM; - персональные компьютеры.

4. Секция «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» кафедры

«Машиностроение и материаловедение»:

№ п/п	Наименование оборудованных лабораторий, для проведения практики, помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень основного оборудования
1	Аудитория 4-500а	микроскоп МиМ-7
2	Аудитория 4-504а	электропечь СНОЛ 7/10; - электропечь СНОЛ 12/15; - ванна ультразвуковая УЗВ 0.4.
3	Аудитория 4-509	электропечь сопротивления лабораторная СКВ 10/11 со встроенным регулятором температуры микропроцессорным ПТ200; печь лабораторная СНОЛ; твердомер ТШ2; микроскоп USB Digital microscope.

**9. Учебно - методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской практики**

**9.1 Основная литература**

1. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебное пособие / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-1155-9. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210824>
2. Афанасьев, А. Ю. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А. Ю. Афанасьев. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 276 с. — ISBN 978-5-7579-2459-5. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264827>
3. Агеев, И. М. Физические основы электроники и наноэлектроники : учебное пособие / И. М. Агеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4081-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131007>
4. Плоmodityало, Р. Л. Нанотехнологии. Получение, методы контроля и международная стандартизация наноматериалов : учебное пособие / Р. Л. Плоmodityало. — Краснодар : КубГТУ, 2018. — 135 с. — ISBN 978-5-8333-0787-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/151171>

**9.2 Дополнительная литература**

1. Журавлев, Ю. Н. Химическая связь в полупроводниковых и диэлектрических кристаллах : учебное пособие / Ю. Н. Журавлев. — Кемерово : КемГУ, 2009. — 207 с. — ISBN 978-5-8353-0978-8 — URL: <https://e.lanbook.com/book/30141>
2. Петров, А. А. Вероятностное и статистическое моделирование : учебно-методическое по-

собрание / А. А. Петров, М. В. Куркина. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2017. — 86 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149000>

3. Крюков, С. А. Основы учебно-исследовательской работы для студентов технических вузов. Основные термины и понятия / С. А. Крюков, О. В. Душко, Н. В. Байдакова ; Под ред.: Шумячкер В. М. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-507-45518-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271292>

### 9.3 Периодические издания

1. Наноиндустрия. 2007-2016.
2. Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. 2006-2018.
3. Омский научный вестник. 1997-2006, 2018-2023.
4. Электротехника. 1985-2022.
5. Материаловедение. 2004-2021.

### 9.4 Информационные ресурсы

1. ЭБС «АРБУЗ».
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru.
3. ЭБС IPR SMART
4. ЭБС Лань
5. Springer Nature

Согласовано:

Библиотека ОмГТУ



*Филипп*

(штамп КО и подпись зам. директора библиотеки)

